

# HITRAP

# Retrofit Beam Instrumentation

A. Reiter

nach Gesprächen mit Toby, Wolfgang, Hannes, RoFi, Harald, Beata, Christian,.....

24. Sept. 2020

Letzte Aktualisierung: 11. Januar 2022

Vorläufige Zusammenstellung des Status sowie der anstehenden Arbeiten für  
die Wieder-Inbetriebnahme von HITRAP im April 2022

# HITRAP Setup

Overview:

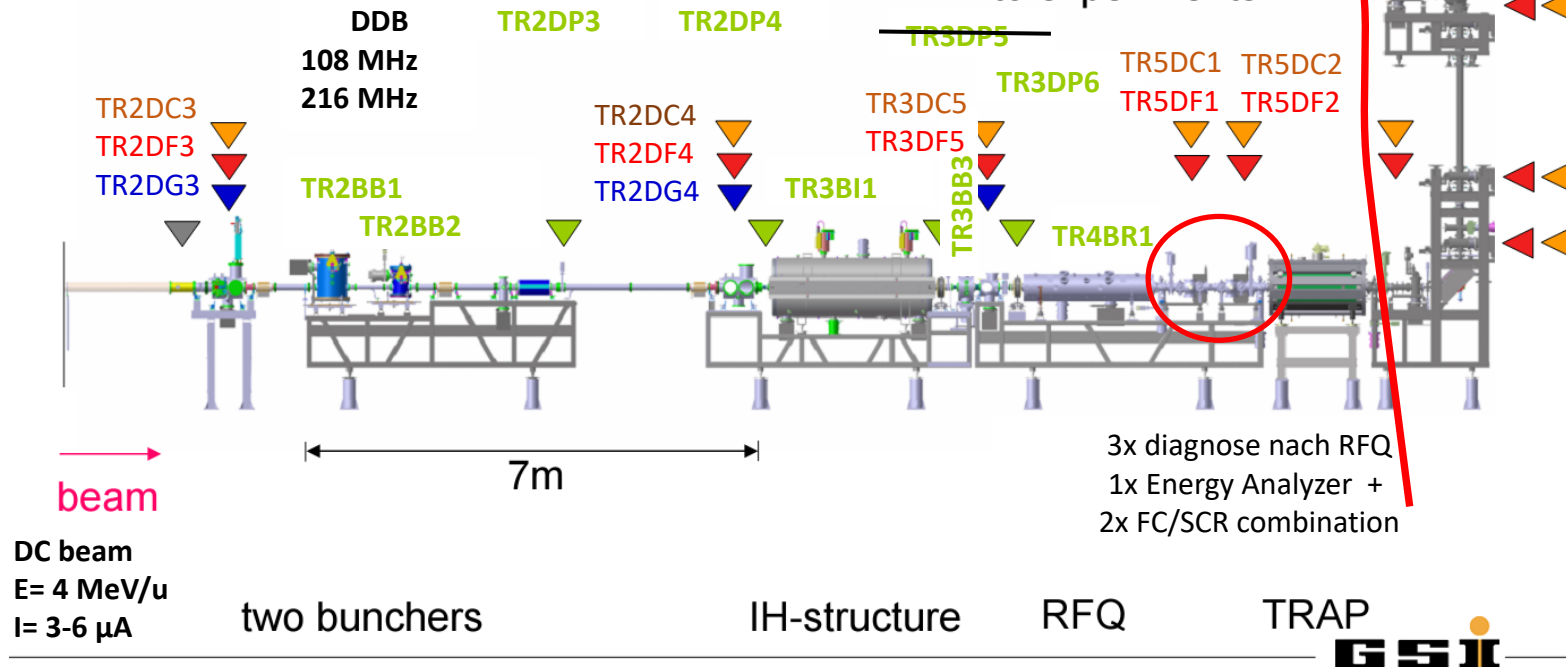
Upgrade 2021

Upgrade 2022/2023 ???



ESR beam line  
2x SCR + 1x FC

TR1DF0  
TR1DF2  
TR1DC1



# Infrastructure

- **High Voltage**
  - Existing HV unit can be reused for FCs up to RFQ. No remote readout, but not strictly necessary for re-start in 2022! OK!
- **Stepper Motors**
  - None for BEA purposes
- **Pneumatic drives & control**
  - Keep existing hardware => ACO control interface via DevAcc for Drives PLA, PG, DPX in DeviceControl
  - Several electric locking contacts (behind IH-DTL and RFQ): function to be checked => Done (RoFi and team)! OK!
  - Modification of drives for new cameras: todo!
- **Container**
  - Remove old hardware => todo (K. Steiner)!
  - Define installation space for new hardware => see pictures at end and/or proposal of rack planning in wiki!
  - Available rack space in EX.2.013 is quite tight => Install new CUPID system in nearby experiment container EX.2.012
  - Keysight 2000X series scope is available (70 MHz BW) to display general purpose signals. LAN interface missing (=> Z. Andelkovic)
- **Network and WR Timing**
  - Check available network ports => Z. Andelkovic contacts R. Vincelli (1 switch/container and 1 for HITRAP tunnel?)
  - Check available WR Timing ports => new LWL cable (8 links) for CUPID rack installed by Fa. Jöhnke and connected to timing by M. Zweig (ACO) => Check, if WR timing is working properly!

# Beam Instrumentation Overview

- **Devices/systems listed according to operational importance**
  - Screen: to be replaced by CUPID (8 sets of cables ordered for this shutdown)
  - Faraday Cup: upgrade to CRYRING hardware (VME DAQ + connector box + Femto)
  - Phase Probe: mixture of CRYRING hardware & [amplifier control via DevAcc & DeviceControl \(ACO\)](#)
  - SEM-Grid: No chance! Not sensitive enough for weak decelerated beam. [Readout via DevAcc \(ACO\)](#).

Ziel: [Betriebsfähigkeit April 2022 Strahlzeit!](#)

[Upgrade bis maximal TR5Dx2 in Shutdown 2021](#)

# Screens & Energy Analyzers

- **Devices:** operational cameras: **GTR1DF0, GTR1DF2, GTR2DF3, GTR2DF4, GTR3DF5**  
**GTR3EF5+MCP, GTR4DF1+MCP (????), GTR4EF1+MCP**  
  
HITRAP platform: 10-15 (info Z. Andelkovic) experiment cameras after RFQ not part of initial upgrade.  
  
Use cases and timing to be clarified for beam line that can transport beam from HITRAP platform to trap in opposite direction!
- **Upgrade to CUPID** (from BeamView): **Installation in experiment container EX.2.012 in dedicated rack**
- **Mechanics:**
  - **Adaptation for camera mounting needed** => C. Dorn
- **Cabling:**
  - **New cables for 8 cameras** => Fa. Jöhnke 2021
- **DAQ Hardware:**
  - **3x CPS8** (1 needed for 2022 beam time) => T. Luckhardt 3 kEuro available
  - **1x PLC system for iris/LED control** => R. Lonsing, S. Ham. 2 kEuro parts available
  - **1x  $\mu$ TCA System** => T. Hoffmann 10 kEuro buy in >2021 (on loan from HEBT stock)
  - **1x Network Switch** => T. Hoffmann 2 kEuro buy in >2021 (available on loan)
  - **8x IDS cameras + lens + housing** => B. Walasek-Höhne 5 kEuro (600 Euro/Stück) **delayed to July 2022 => 5 spare IDS**  
**cams available at BEA, other cams must be taken from HEBT stock!!!**

# Zum Vergleich Aufbau vor HTA Messhütte für HEST

Bemerkung:  $\mu$ TCA Crates inkl. CPU,  
FTRN Timing Rec. können  
wir “vorstrecken” aus FAIR Bestand.  
Somit kein “Termindruck”.

Nur Switch soll zunächst beschafft  
werden wegen langer Lieferzeiten für  
 $\mu$ TCA Crate und fehlender Finanzierung.



# Realisierung $\mu$ TCA DAQ



HW Component	Type		Remarks
$\mu$ TCA System	GSI-NATIVE-R2-AM902-AC	CoreI7 CPU 600W Power Supply 6-Slot MTCA.4 Chassis 2U NAT MCH	NAT and Powerbridge
Timing	AMC FTRN		Cosylab
Switch	AMC217	8-Port Switch AMC	Vadatech

# Faraday Cups

- **Devices:**
  - Rohrsonde GTR2DP2R
  - GTR1DC1, GTR2DC3, GTR2DC4, GTR3DC5, GTR4DC1 (???), GTR5DC1 (Status vor Ort?)+ experiment FCs
  - 12x FC: 6 for operational purposes, (6 + X) for experiments
- **Upgrade to CRYRING hardware**
- **Cabling:**
  - Femto control: OK
  - Femto power supply:
    - not OK, but not necessary at start; if in trouble, use local power supplies
    - try to [get power cables installed](#) nevertheless
  - FC signals: OK for operational FCs
- **DAQ hardware:**

• Femto amplifiers: OK	<a href="#">Version ohne Modifikation der Schnittstelle</a>	
• <a href="#">1x FC connector box (12 slots)</a>	=> T. Luckhardt, Chr. Schmidt	vorhanden
• <a href="#">1x VME DAQ system (3x I/O module &amp; 1x ADC)</a>	=> T. Hoffmann, H. Bräuning	I/O Module = 7.5 kEuro 2021 => OK!
	Crate, ADC, FTRN Beistellung aus Bestand	

# Phase Probes

- Previous time-of-flight measurements with two systems => scopes are old and outdated:
  - LeCroy scope for DP3 and DP4, IH-DTL and bunchers
  - LeCroy scope for DP5 (removed!) and DP6, RFQ and rebuncher
- Digital oscilloscopes:
  - One HITRAP scope permanently installed at CRYRING
  - Note: the 3<sup>rd</sup> scope for the FCs (350 MHz BW) will not be needed any more => use as maintenance scope for general purposes?
  - **LeCroy HDO8108 test phase at GSI, one new unit was ordered for UNILAC.** => check, if SCPI commands unchanged wrt. to
  - Old LeCroy WaveRunner 6100A (1 GHz BW) was repaired and is available again.previous LeCroy 6100A model
- Upgrade to CRYRING system
  - FESA class scope readout via Ind. PC + FTRN
  - Amplifier gain via Mil-bus (ACO, DPX control) => Tool? Prophelper?
- Procurement & Activities
  - Ind. PC & Timing Receiver 4 HE zunächst Beistellung IPC
  - Oscilloscope (1 or 2 depending on make) 2 HE or 10 HE Beschaffung 2022 ??? UNILAC Gerät geliefert!
  - **New pre-amplifier for DPx** Nooelec Lana - LNA-Modul (Ultra-Low Noise Amplifier) für Funk und Software Defined Radio (SDR) mit Gehäuse und Zubehör. Breitband 20MHz-4000MHz Frequenzfähigkeit mit Bias-Tee & USB Power Optionen, PGA-103+ LNA Module Ultra Low Noise Figure 50MHZ - 4GHZ for SDR

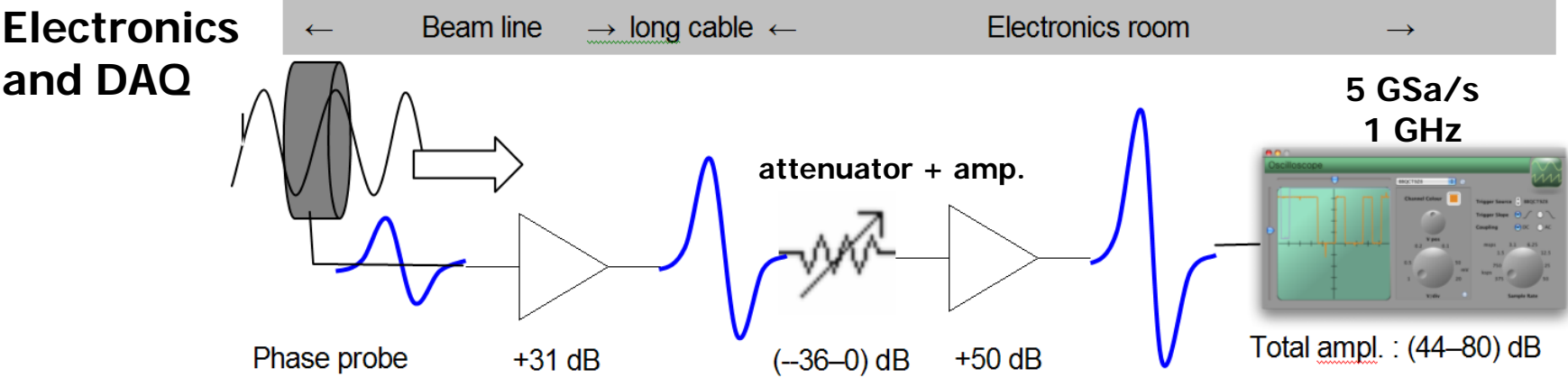
Amazon: Beschaffung 2021 (4 Stück ~150 Euro), geliefert!

[https://www.amazon.de/LaNA/dp/B07XNLJ9X2/ref=pd\\_day0\\_11/262-2480784-5930916?pd\\_rd\\_w=QRLE1&pf\\_rd\\_p=a4a39702-3e52-471f-bb6a-2dbd6f139cc7&pf\\_rd\\_r=EH9HN17EHFMWBR5196G9&pd\\_rd\\_r=dcfd7ac9-1c31-4c0a-a95b-5342d108bbc7&pd\\_rd\\_wg=c14BH&pd\\_rd\\_i=B07XNLJ9X2&psc=1](https://www.amazon.de/LaNA/dp/B07XNLJ9X2/ref=pd_day0_11/262-2480784-5930916?pd_rd_w=QRLE1&pf_rd_p=a4a39702-3e52-471f-bb6a-2dbd6f139cc7&pf_rd_r=EH9HN17EHFMWBR5196G9&pd_rd_r=dcfd7ac9-1c31-4c0a-a95b-5342d108bbc7&pd_rd_wg=c14BH&pd_rd_i=B07XNLJ9X2&psc=1)

TOF: 6.25 GSa/s and 216.816 MHz: Analyseparameter (m,n) = (23, 663) mit 0.7 ps; (46,1326) mit 1.4 ps; (190, 5477) mit -0.9 ps



# Electronics and data acquisition



## Signal matrix

Oscilloscope	SDAOS10	SDAOS08
Ch 1	TR2DP3	<del>TR3DP5</del>
Ch 2	TR2DP4	TR3DP6
Ch 3	TR2BB1	TR3BB3
Ch 4	TR2BB2/IH Phase (TR3BI1)	TR4BR1

External trigger:  
ESR Extraction & fixed delay  
in combination with RF signal

**TR3DP5** ausgebaut wegen  
Platzmangels  
⇒ keine absolute Energiemessung,  
sondern nur Signalüberwachung

Räume

**Mess-Container  
in EX.2**

EX.2.019  
Abstellraum  
NF 7.3  
A=8,41 m<sup>2</sup>

EX.2.017  
Abstellraum  
NF 7.3  
A=26,29 m<sup>2</sup>

EX.2.016  
PRESPEC/Experiment  
NF 3.4  
A=19,60 m<sup>2</sup>

EX.2.015  
HITRAP HF-Galerie  
NF 3.4  
A=58,33 m<sup>2</sup>

EX.2.018  
Testfläche/Experiment  
NF 3.4  
A=164,98 m<sup>2</sup>

EX.2.025  
Technik-/Kontrollraum  
NF 2.6  
A=52,06 m<sup>2</sup>

EX.2.026a  
Messcontainer FRS  
NF 2.6  
A=16,22 m<sup>2</sup>

EX.2.026  
Flur  
VF 9.1  
A=28,14 m<sup>2</sup>

EX.2.001b  
Lager  
NF 4.1  
A=43,40 m<sup>2</sup>

EX.2.030  
Lager  
NF 4.1  
A=33,05 m<sup>2</sup>

EX.2.009  
NSHV/Trafo Raum  
TF 8.5  
A=46,64 m<sup>2</sup>

EX.2.031  
Lager  
NF 4.1  
A=37,43 m<sup>2</sup>

EX.2.008  
Flur  
VF 9.1  
A=15,18 m<sup>2</sup>

EX.2.010  
Treppenhaus  
VF 9.2  
A=13,71 m<sup>2</sup>

EX.2.032  
Lager  
NF 4.1  
A=50,36 m<sup>2</sup>

EX.2.011  
Flur  
VF 9.1  
A=35,62 m<sup>2</sup>

EX.2.012  
Kontrollraum  
NF 3.4  
A=32,49 m<sup>2</sup>

EX.2.014  
Technikraum  
TF 8.5  
A=13,28 m<sup>2</sup>

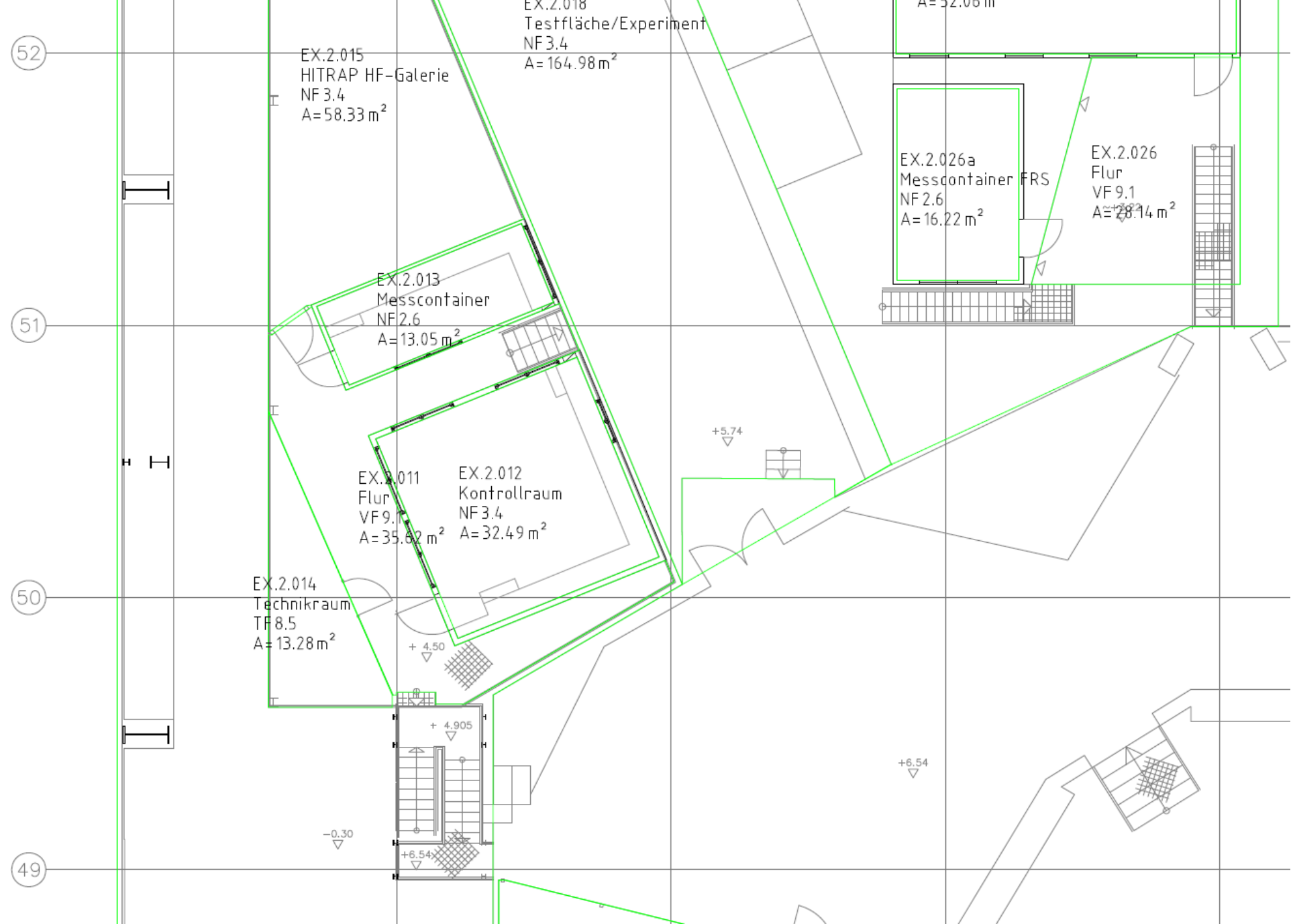
EX.2.020  
Montageplatz  
NF 3.2  
A=33,34 m<sup>2</sup>

EX.2.007  
HEST Magnetstromversorgung  
TF 8.9  
A=362,28 m<sup>2</sup>

# Mess-Container und lokaler Kontrollraum in EX.2

Status Juli 2021  
Elektronik für Diagnose  
in EX.2.013 in Racks 5 bis 7  
HV für FCs in Rack 4

Entscheidung:  
CUPID auslagern zu EX.2.012,  
um Platz zu gewinnen.



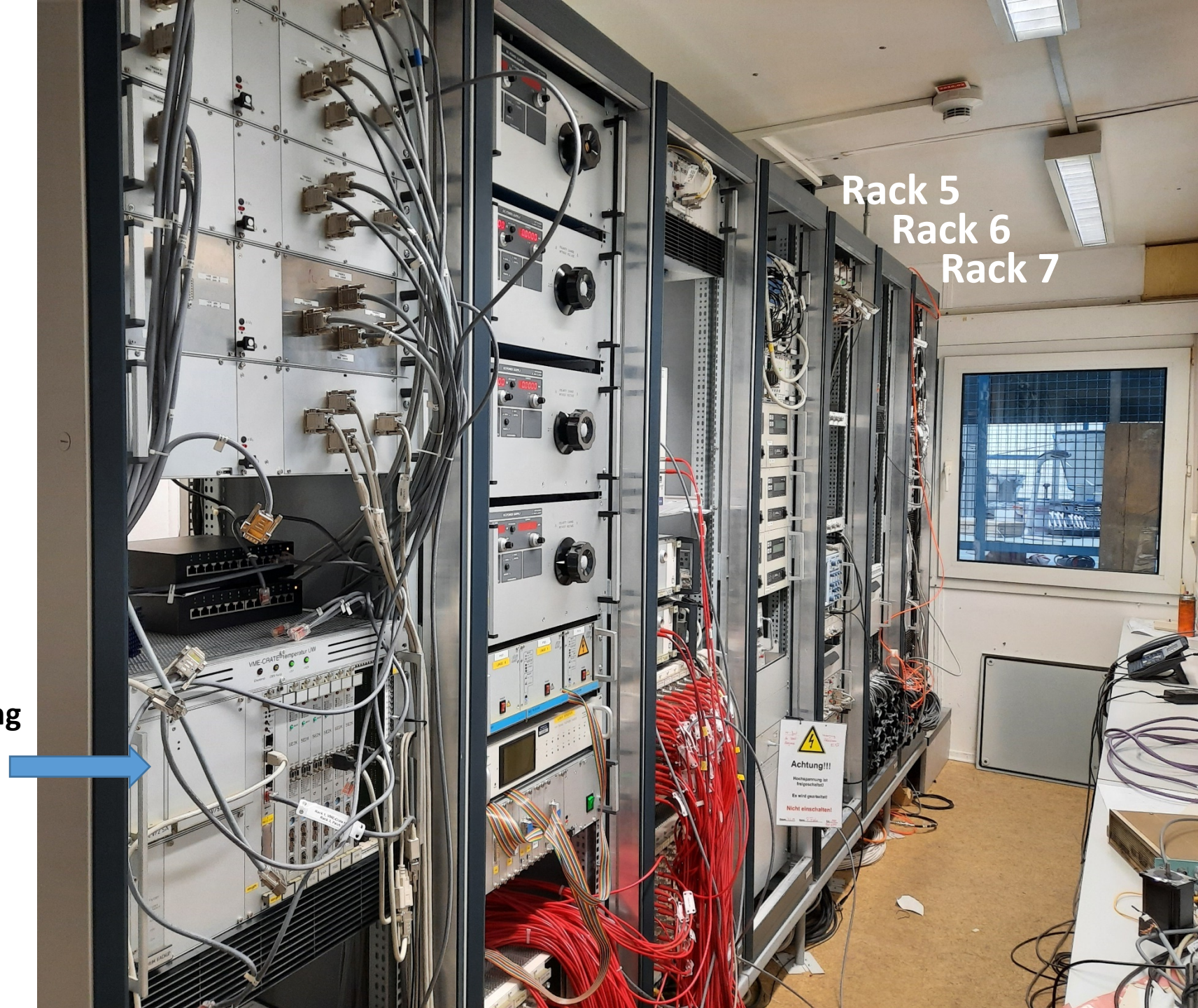


# EX.2.013

## Ansicht aller Racks

Laut Kabelbeschriftung  
ist Rack 1 im Vordergrund.

ACO Ansteuerung  
PDX, PG, PLA



Rack 5  
Rack 6  
Rack 7

Achtung!!!  
Hochspannung im Regenschacht!  
Es wird geschaltet!  
Nicht einschalten!





Rack 3:  
HV Versorgungen  
für HITRAP  
Plattform

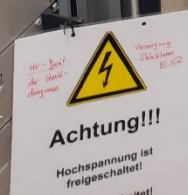
Rack 4:  
HV Versorgung  
für Diagnose-FCs



Rack 5

Rack 6

Rack 7





# Rack 5

Phasensonden: Verstärker bleiben

Kompakte Auslese über 8-Kanal Oszilloskop wäre ein Vorschlag von WK. Somit mehr Platz.

Verlegung der starren und Laufzeit abgeglichenen Sonden-/Tankkabel nach oben möglich?

Ansteuerung Phasensonden per MIL Bus kann versetzt werden (z.B. 3 HE nach unten, um Platz für DAQ FC zu erzeugen).

**Anwahleinheiten von IBT entfallen**





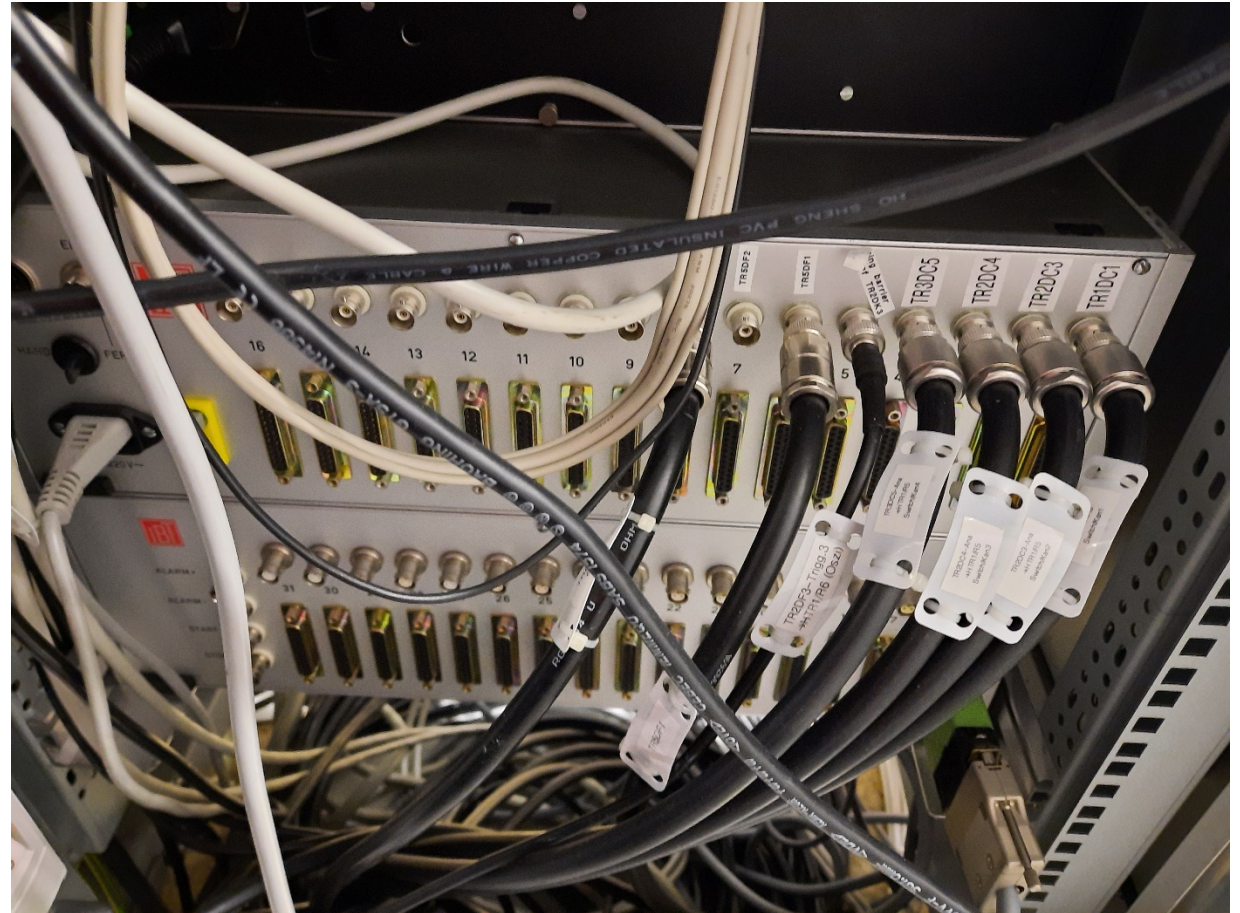
# Rack 5 – Rückseite

## Analogkabel FCs

Kabel zu Rack 6 verlegen

BNC-Patchfeld?

Damit könnte man eine robuste Übergabe definieren zum ADC hin.





# Rack 6

Rack 6 kann komplett neu gestaltet werden im oberen Teil

WR-Patchfeld kann nach oben verlegt werden, wie für andere Racks auch geplant!

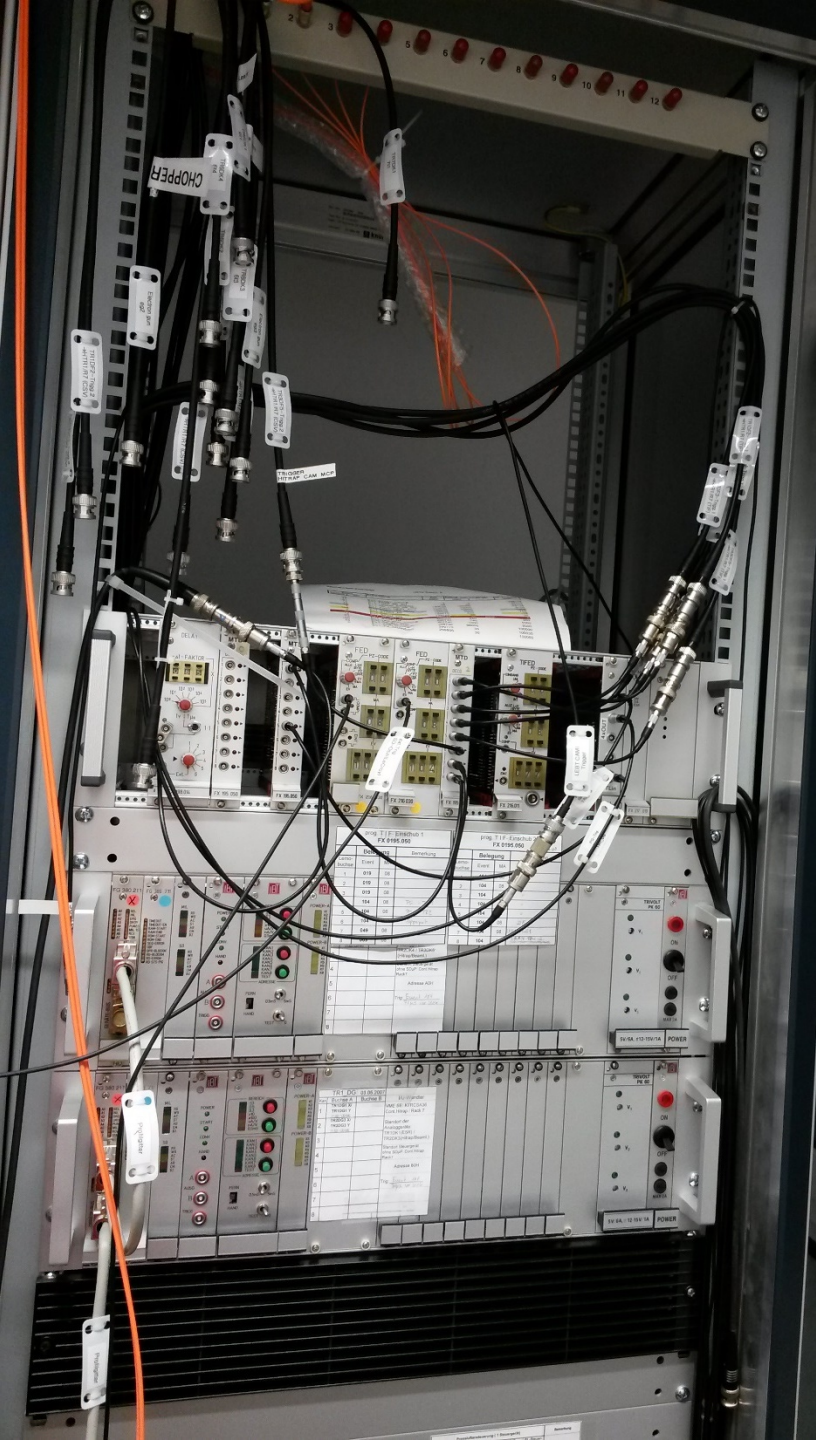
Alte Anwahl/Steuerung für FCs.  
Wird ersetzt durch neue Konnektorbox (3 HE) wie beim CRYRING.  
Hier könnte FC DAQ noch hin, wenn man Schublade versetzt.

Analogkabel FC: Von Rack 5 zu Rack 6 verlegen.

Netzwerk bleibt.







# Rack 7

**Rack 7 so lassen!**

Kabelsalat sortieren und  
Nutzung klären mit  
Experimentatoren/HITRAP

ESR Timing tickert  
(26.07, HR, AR)



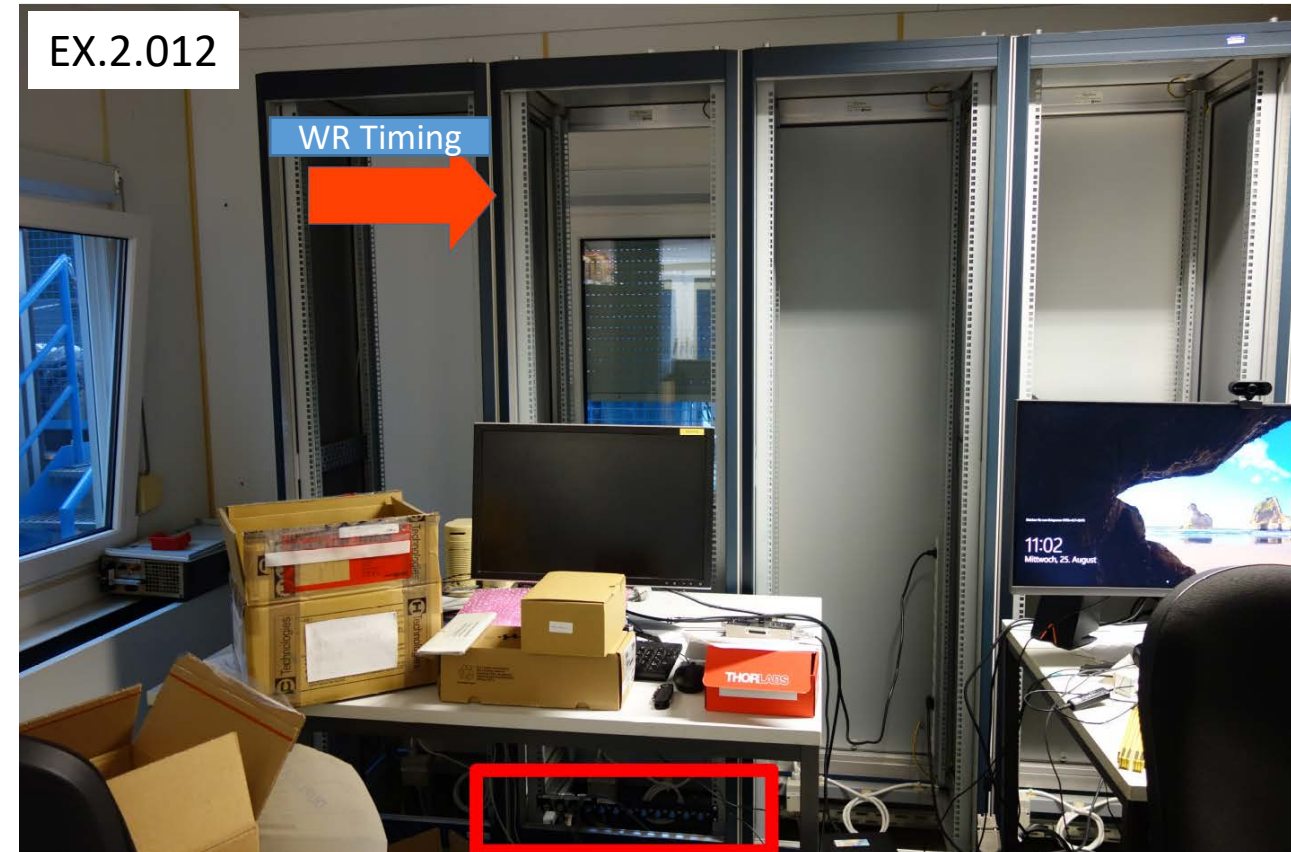


# White Rabbit Verkabelung

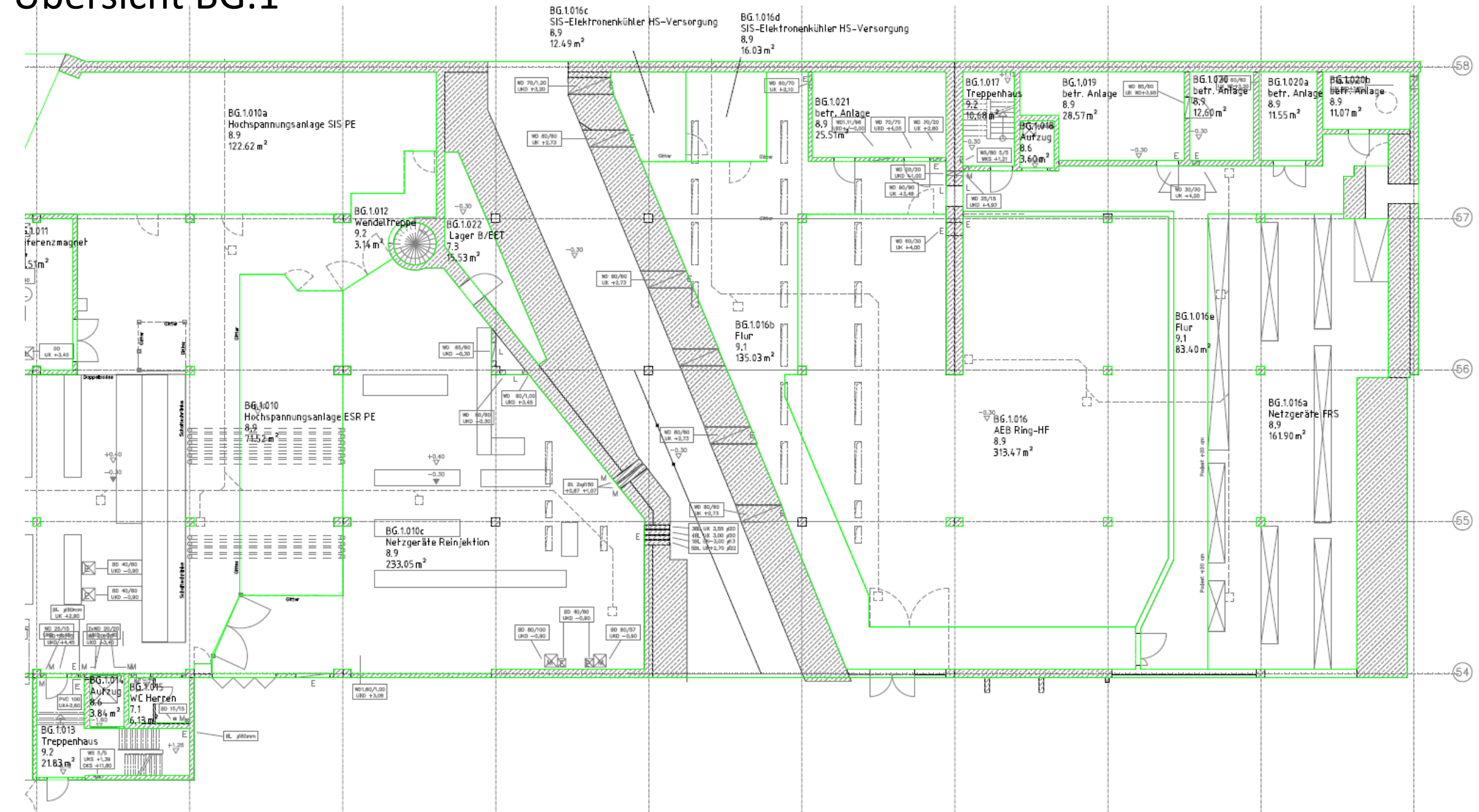
## Projekt HITRAP

- Ein vorkonfektioniertes 8-adriges LWL Kabel soll verlegt werden
- Start: BG1.016a (Netzeräte FRS), Rack NE1Z, siehe nächste Folien
- Ziel: **EX.2.012, oben im 1. Rack von links, 2. HE**  
siehe nebenstehendes Bild
- Wichtig: Das konfektionierte Kabel kann erst von Frau Vincelli bestellt werden, wenn die Länge ermittelt ist. => **OK!**
- LWL Kabel vorhanden (Fa. Jöhnke!) => **OK!**
- BEA: Verlegung und Installation des Kabels im 1. Rack (von links) => **OK!**
- Anschluss des Kabels durch M. Zweig erfolgt => **OK!**
- **BEA: Prüfung Anbindung WR Timing steht aus.**

roten Pfeil nicht beachten!



# Übersicht BG.1



ANHANG

# Offene Fragen

- Wie weit rüsten wir um für Neustart? [Bis nach RFQ bzw. vor Falle](#)
- Geld 2021: [HITRAP](#) (und/oder [CRYRING](#) für Kleinkram)
- Infrastruktur:
  - HV: [alte Hardware zunächst ausreichend.](#)
  - Netzwerk: [neuer ACC Switch in Container => Vincelli wird kontaktiert durch Z. Andelkovic](#)
  - WR Timing: [Anzahl Ports ausreichend => Vincelli, Zweig, Neues 8-fach LWL Kabel verlegt für CUPID Rack, etc.](#)
  - Ansteuerung DPX Amps., Antriebe, DGX => [ACO, HITRAP team](#)
  - Verkabelung: [Termin 26. Juli mit Fa. Jöhnke](#)
- TOF:
  - Oszis: Kauf nächstes Jahr in 2022, Evaluation in 2021 (auch für UNILAC)
- FC:
  - Femtos alle vorhanden? [Ja](#)
  - Femtos: welcher Typ? Mit/ohne Auslese Schalter? [Ohne, da ältere Geräte.](#)
- CUPID:
  - VME/ $\mu$ TCA System?  [\$\mu\$ TCA](#)
  - Was ist mit LabView Auslese D. Neidherr für exp. Leuchtschirme? Trennung DAQ in Betriebsgeräte und Experimentgeräte? [Achtung: komplett andere Nutzung der Strahführung zwischen Plattform \(oben\) und Falle \(unten\)](#)
  - [Umrüstung der Geräte nach der Falle zu klären! Konzept für unabhängigen Betrieb \(lokales Timing?\)](#)